

**EBULLITION TYPE COOLING DEVICE**

**Patent number:** JP57204156  
**Publication date:** 1982-12-14  
**Inventor:** KASAHARA KIYOSHI  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- **international:** H01L23/44; H05K7/20; F25B25/00  
- **european:** F25B23/00C  
**Application number:** JP19810090098 19810609  
**Priority number(s):** JP19810090098 19810609

**Report a data error here**

**Abstract of JP57204156**

**PURPOSE:**To prevent the lowering of the circulating function of a refrigerant due to the interference of a steam current and a condensed liquid by mounting a guide plate to the lower gaseous-phase chamber of a condenser and separating the passages of the gaseous phase and the liquid phase.

**CONSTITUTION:**The refrigerant 3 enters into the sealed vessel 2 of a boiling section 1, and a heating element 4 is immersed into the refrigerant 3. A condensing section 5 connected to the sealed vessel 2 is mounted to the upper section of the boiling section 1. A large number of refrigerant passages 12 are formed to the condensing section 5, and these upper ends are opened to an upper gaseous-phase chamber 10 and these lower ends to the lower gaseous-phase chamber 11 respectively. The guide plate 13 is mounted slantingly into the lower gaseous-phase chamber 11. The upper end of the guide plate 13 contacts with the inlet section of the lower end of a gaseous-phase refrigerant passage 12', and the guide plate introduces the steam current of a gaseous-phase refrigerant 8. Some clearance is formed between a lower end and the wall of the lower gaseous-phase chamber in the lower end so that a liquid-phase refrigerant 9 as the condensed liquid can fall to the boiling section.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭57-204156

⑨ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 23/44  
F 25 B 25/00  
H 05 K 7/20

識別記号  
庁内整理番号  
7925-5F  
7714-3L  
6428-5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)12月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 沸騰冷却装置

⑯ 特 願 昭56-90098  
⑰ 出 願 昭56(1981)6月9日  
⑱ 発 明 者 笠原清  
神戸市兵庫区和田崎町1丁目1

番2号三菱電機株式会社制御製作所内

⑲ 出 願 入 三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内2丁目2番3号  
⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

沸騰冷却装置

2 特許請求の範囲

要冷却物体の熱によつて沸騰する冷却媒体を収容する密閉容器と、沸騰により気相状態となつた前記冷却媒体を液相状態に戻すために前記密閉容器の上方に設けられた凝縮部であつて、上部気相室、下部気相室およびこの上、下部の気相室間を連通する複数の冷媒通路を有するものとを備えた沸騰冷却装置において、沸騰による気相状態の前記冷却媒体を前記複数の冷媒通路の一部に導くためのガイド板を前記凝縮部の下部気相室内に設け、これにより前記冷媒通路を上昇する気相状態の冷却媒体用通路と下降する液相状態の冷却媒体用通路とに分けるようにしたことを特徴とする沸騰冷却装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は、フロン等の凝縮性冷却媒体の沸騰による熱伝達を利用して半導体等の電気機器の冷却をおこなう沸騰冷却装置に関し、特に相変化に

よる気相および液相状態の冷却媒体の循環方式を改良した沸騰冷却装置に関するものである。

従来のこの種の装置を第1図および第2図で説明する。第1図に示される沸騰冷却装置において、沸騰部1の密閉容器2内には冷却媒体3が入つており、この冷却媒体3に要冷却物体すなわち発熱体4が浸されている。沸騰部1の上部には、沸騰部1の密閉容器2と接続された凝縮部5が設けられている。凝縮部5には多数の冷媒通路12が設けられており、それらの上部は上部気相室10、下端は下部気相室11にそれぞれ開口している。

第2図に示される装置においては、凝縮部5と沸騰部1とは分離され、凝縮部5と沸騰部1との間で冷媒を循環させるために気相管6と液相管7とが設けられている。

以上の構成において、まず第1図では、冷却媒体3は発熱体4の発生熱量により液相から気相へと相変化し、気相に変化した気相冷媒は気泡、蒸気流となつて上部へ移動する。このようにして発生した気相冷媒は凝縮部5の下部気相室11に

## 特開昭57-204156 (2)

入り、この後並列に設けられている多数の冷媒通路/2を通り、さらに上部気相室/0に向つて上昇するが、この間外部、例えば空気、水などの2次冷媒間とで熱交換され気相より再び液相に変化し、液相冷媒1の凝縮液となり冷媒通路/2を落下して沸騰部/1に戻り、再び沸騰熱伝達に供することになる。

第2図の従来装置の沸騰による冷却媒体3の循環経路は次の如くである。沸騰部/1より発生した気相冷媒2は気相管6を通り凝縮部5の上部気相室/0に至り多数の冷媒通路/2に導かれる。ここで2次冷媒間とで熱交換され液相冷媒1の凝縮液となつて下部気相室/1の下部に集められ液相管7を通り沸騰部/1に戻る。

第1図で説明した従来の沸騰冷却装置は以上のように構成されているので凝縮部5の冷媒通路/2内の下端部では、沸騰部/1より発生した気相冷媒2の蒸気流と冷媒通路/2内で外部との熱交換による相変化した液相冷媒1の凝縮液とが混存し互いに干渉し、気相冷媒2の上昇しようとする

蒸気流により冷媒通路/2を落下する液相冷媒1の凝縮液は吹き上げられる。このことは沸騰による冷媒の自然循環を乱す作用となり、効率の良い循環が得られにくくなり、凝縮能力の低下、ひいては発熱体の処理熱量の低下をきたすことになる。

また、第2図の従来装置では、前記した第1図の従来装置の欠陥をなくするために気相管6と液相管7を別々に設けて、気相、蒸気流と液相、凝縮液が互に干渉しないように考慮されているが、気相管6および液相管7を特別に設けなければならず、また凝縮部5と沸騰部/1が分離しているためその固定、支持構造等をも考慮しなければならず、さらに気相管6、および液相管7が凝縮部5の外部に突き出しているためスペース面で不利であると共に突き出していることによる管の保護等が面倒であり、このように構造が複雑化して構造面での配慮が種々必要となり、従つて全体装置として高価なものになる要因となつていた。

この発明は上記のような従来のものの欠点を除去するためになされたもので、凝縮器の下部気相

室に気相冷媒の蒸気流を導くための簡単なガイド板を設けることにより気相、および液相通路を分離し、蒸気流と凝縮液の干渉をなくすようにした沸騰冷却装置を提供することを目的としている。

以下、この発明の一実施例を説明する。第3図において、11は凝縮部5の下部気相室/1内に設けられたガイド板である。このガイド板11は多数の冷媒通路/2の1つ、すなわち冷媒通路/2'に気相冷媒2の蒸気流を導くためのものであり、沸騰部/1より発生した気相冷媒2を集めその移動が容易になるよう下部気相室/1内で傾斜して設けられている。ガイド板11の上端は気相冷媒通路/2'の下端入口部に接し、下端は凝縮液となつた液相冷媒1が沸騰部に落下することができるよう下部気相室壁との間で若干の隙間が設けられている。その他の構成は第2図に示した従来装置と同一であるので説明を省略する。

以上の構成において、沸騰部/1の発熱体3より発生した気相冷媒2は蒸気流となつて上部に移動し凝縮部5の下部気相室/1に至る。ここでガイド

板11が設けられているため、気相冷媒2の蒸気流は冷媒通路/2の1つ、すなわち気相冷媒通路/2'に集められ凝縮部5の上部気相室/0に至る。上部気相室/0に至つた蒸気流は、冷媒通路/2'を除いた冷媒通路/2に平均的に分配され通路/2'を通過する気相冷媒と逆方向に下降する。この時、蒸気流は外部2次冷媒との間で熱交換され液相冷媒1の凝縮液となつて下部気相室/1に至る。ここでガイド板11により液相冷媒1は下部気相室/1の外周壁部に集められ沸騰部/1に落下する。以上の如く冷却媒体の沸騰による自然循環を利用し沸騰と凝縮の繰り返しの発熱体の発生熱量を外部に放散させる。

以上説明した作用において、凝縮部5の冷媒通路/2の各々の断面積は比較的小さく、気相冷媒通路/2'内の気相冷媒2の流速は通常数m/secに達し、この部分での外部2次冷媒間との熱交換による凝縮作用はほとんどなく、気相冷媒2の蒸気流のみが上部気相室/0に向つて上昇し、したがつて凝縮液と蒸気流との干渉による冷媒の循環

特開昭57-204156 (3)

が防げられることはない。冷媒通路/2'を除く冷媒通路/2内の冷媒は凝縮部5の上部気相室/10より多数の冷媒通路に平均的に分配されているため冷媒の流速もゆるやかになり、外部2次冷媒間とで熱交換され液相冷媒9の凝縮液となつて下部気相室/11に落下する。冷媒通路/2内は蒸気流と凝縮液が混在するが、各状態の冷媒の移動方向は同一であり系の循環を阻害する要素はない。

なお、第2図に示した気相冷媒通路/2'は他の液相冷媒通路と同一構造のものを示したが、気相冷媒の過大な集中による圧力損失の増加により気相冷媒通路/2'の断面積を増やさなければならない場合等、必要に応じて気相冷媒通路/2'のみを他の冷媒通路と異なる構造にすることはもちろん可能である。

また、第2図では気相冷媒通路/2'は1つのみであるが、必要に応じて2つあるいは3つとすることも可能である。

さらに、第2図では半導体素子等の発熱体8を冷却媒体/3に浸したものを示したが、第4図に示

すように、発熱体8が気中にあつてその着脱が簡単に行えるようにした沸騰冷却装置にもこの発明は適用し得る。第5図において、容器/5は下方に沸騰部/8が設けられ、その沸騰部/8間に発熱体8が着脱可能に装着される。

以上のようにこの発明によれば凝縮部の下部気相室内に簡単なガイド板を設けて冷媒通路の一部を気相冷媒の上昇用のみの通路としたことにより、凝縮器冷媒通路の蒸気流と凝縮液の流れを分けて循環させることが可能となり、このための蒸気流と凝縮液の干渉による冷媒循環機能の低下を防ぐことができる。

また、循環機能の低下を防ぐための気相管/6や液相管/7等の設置も不要なので、全体装置の小型化および構造の簡素化が計られて安価で、精度が高く、かつ効率の良い装置が得られるという効果がある。

#### 6 図面の簡単な説明

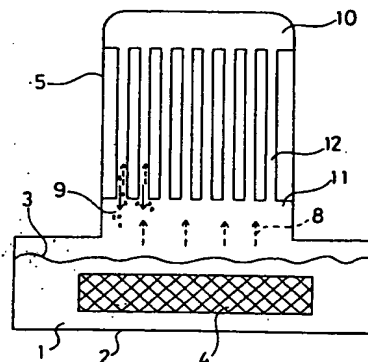
第1図は従来の沸騰冷却装置の一例を示す概略構成断面図、第2図は同じく従来の同装置の他の

例を示す概略構成断面図、第3図はこの発明の一実施例による沸騰冷却装置を示す概略構成断面図、第4図は同じくこの発明の別の実施例による概略構成断面図である。

図において、1は密閉容器、2は冷却媒体、8は発熱体（要冷却物体）、5は凝縮部、1は気相冷媒、9は液相冷媒、10は上部気相室、11は下部気相室、12は冷媒通路、12'は気相冷媒通路、13はガイド板である。

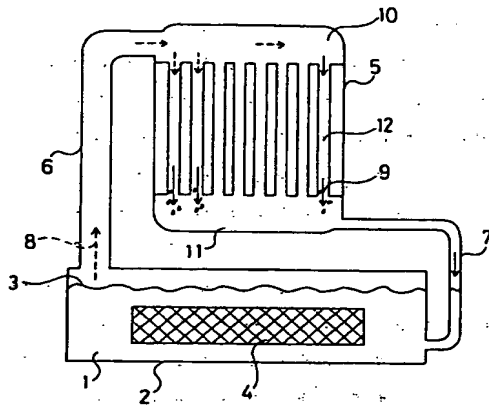
代理人 葛野 信 一

第1図

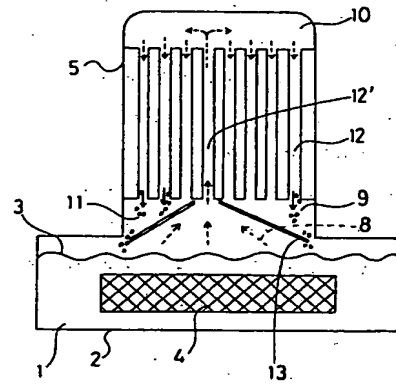


特開昭57-204156 (4)

第2図



第3図



第4図

